

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
 F16L 15/00

(45) 공고일자 1993년01월21일
 (11) 공고번호 특 1993-0000499

(21) 출원번호	특 1984-0008295	(65) 공개번호	특 1985-0004531
(22) 출원일자	1984년 12월 24일	(43) 공개일자	1985년 07월 15일

(30) 우선권주장	565119 1983년 12월 23일 미국(US)
(71) 출원인	듀블러 코오프레이숀 오브 아메리카 인코오프레이티드 알. 브레스 벨 미합중국 텍사스 79032 휴스톤 서티 820 노오쓰벨트 이스트 2350

(72) 발명자	토마스 엘. 브로우즈
(74) 대리인	미합중국 텍사스 79032 휴스톤 서티 820 노오쓰벨트 이스트 2350 이필모

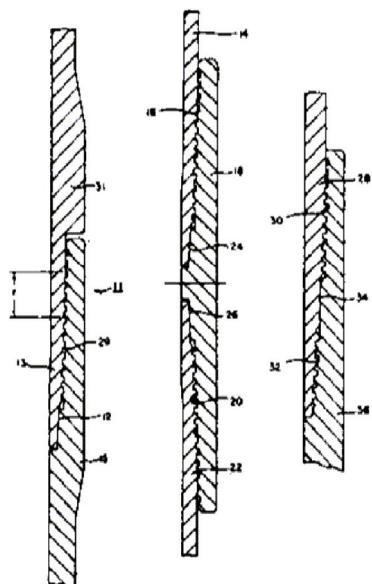
심사관 : 성낙훈 (책자공보 제3111호)

(54) 세브론형 나사를 갖는 관형 접속부

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

세브론형 나사를 갖는 관형 접속부

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 본 발명의 나사형태를 갖는 단일 스텝, 경사 접속부의 부분 측단면도.

제1b도는 본 발명의 나사형태를 갖는 한쌍의 단일 스텝, 경사 접속부의 부분 측단면도.

제1c도는 본 발명의 나사형태를 갖는 2스텝, 경사 접속부의 부분 측단면도.

제2a도는 분해시 본 발명의 나사형태의 분리된 확대도.

제2b도는 분해시 본 발명의 나사형태의 분리된 확대도.

제3a도는 조립시 본 발명의 나사형태의 분리된 확대도.

제3b도는 조립시 본 발명의 나사형태의 분리된 확대도.

제4a도는 분해시 종래 기술의 나사형태의 분리된 확대도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 관형 접속부

13 : 핀 부재

15 : 박스부재

17,21,53,60 : 나사산(thread crest)

19,23,55,57 : 나사골(thread root)

25 : 스테브 측면(stab flank)

27,35 : 세브론형 로드측면(chevron-shaped load flank)

41 : 내벽부

43 : 외벽부

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일반적으로 가스 정(井) 및 유정(油井)에서 사용되는 관, 쇠파이프 및 드릴 파이프에 이용되는 관형 접속부용 나사형태에 관한 것이며, 특히 대응하는 세브론(chevron) 나사로 설계된 나사형태에 관한 것이다.

유정용 쇠파이프, 관 및 파이프와 같은 관형 제품은 소위 후크형("hooked")나사로 설계되어 있다. 그와 같은 나사의 로드 측면(load flank) 또는 당김(pulling) 측면은 관형 접속부의 종축에 대해 음각(negative angle)을 형성하므로 인접한 나사골(thread root)을 향하여 내측으로 기울어진다. 또한 전형적으로 그와 같은 나사 접속부는 축방향으로 경사진 핀 부재와 박스부재로 형성된다. 이러한 형태의 종래의 설계가 지닌 문제점으로서 그러한 나사 접속부가 유정에서 빠져나오며 분해되는 동안 순간적으로 걸리게 되거나 매달리게 되는(hang-up) 고유의 성향을 들 수 있다. 즉, 분해되는 도중에, 암(male) 부재 또는 핀 부재는 박스 부재로부터 나사풀림이 이루어지고 일반적으로 나사 접속부에 어느정도의 장력을 제공하는 반면에, 관형접속부의 수(female) 부재 또는 박스부재는 보통 위를 향하여 고정상태를 유지한다. 만약 승강기가 요동없이 수직으로 접속부의 핀 부재를 지지한다면 박스부재 및 핀 부재는 파이프의 수직 축을 따라 쉽게 분리될 것이다. 그러나 만약 관형 접속부의 핀 부재를 지지하는 승강기가 약간 기울어지거나 또는 지지 후크(hook)가 요동한다면, 핀부재의 분리되는 나사는 박스부재의 일측면과 부분적으로 맞물려지도록 일측면에 대해 압박될 수 있다.

제4a도에는 종래의 후크형 나사부의 일부를 확대 도시하였다. 제4a도의 로드측면(27a, 35a)는 결합시에 매우 큰 걸림력 또는 결합력을 제공한다. 그러나 종래의 후크형 나사부는 나사접속부를 분해하는 동안에 그 고유특성으로 말미암아 로드 측면들이 서로 접촉하고 매달려 있게되고 그에따라 로드측면 단부에 손상을 가져오는 문제점을 지니고 있었다.

표준 후크형 나사부가 사용되는 산업분야에 있어서, 핀부재 및 바스 부재들은 유정탑(derrick) 승강기에 의해 야기되는 축방향 인장하중이 결합상태를 해체시킬 정도로 충분히 커질때까지 또는 핀부재가 반경 방향으로 요동되어 부재들을 분리시킬때까지 매달려 있게된다. 이 두경우에 있어서, 파이프 접속부의 핀부재와 박스부재는 튀어나오게 되거나 점프되어 이탈하게 된다. 핀부재와 박스부재의 분리를 일으키는 되팀(recoil) 반응은 분리되는 핀부재의 단부를 리바운드 시켜서 박스부내에 충격을 가하여 나사 접속부에 손상을 가져오게할 수 있다.

따라서 본 발명의 주된 목적은 나사접속부의 분해도중에 생겨나는 로드측면들의 접촉 및 걸림을 방지할 수 있고 나아가서 분해를 용이하게 할 수 있는 나사부를 갖는 관형접속부를 제공하는 것이다.

본 발명의 나사형태는 파이프 접속을 형성하기 위해서 박스부재 및 이와 접속되는 핀부재를 가진 형태의 관형 접속부에 사용하기 위해 설계되었다.

핀부재는 여러개의 나사산과 나사골을 갖는 핀나사부를 구비하여 이는 상호 보충도는 나사구조를 갖는 대응 박스부재와 결합된다. 핀나사산을 핀나사의 스테브(stab) 측면과 로드(load)측면 사이에서 형성된다. 핀나사는 이와 상호 보충되는 박스부재의 세브론형(chevron-shaped ; 갈매기형) 로드측면과 계합하는 세브론형 로드측면을 부비하여, 핀나사와 박스나사의 로드지지 나사측면들사이에 세브론형 끼워맞춤을 제공한다.

핀나사의 세브론형 로드측면은 내벽부 및 이와 교차하는 외벽부로 구성된다.

내벽부는 관형 접속부의 종축 및 그것에 인접한 나사골에 대하여 양각(positive angle)을 형성하고, 그것에 의하여 외벽부는 내벽부와의 교차점과 그것에 인접한 나사골로 부터 외측을 향해 벌어진다. 로드측면 외벽부의 양(positive) 경사는 분해중에, 경사진 접속부의 후크형 나사부재가 걸려매달릴 가능성을 최소로 한다. 본 발명의 나사형태의 짹을 이루는 나사 끼워맞춤을 조절함에 의해서, 짹을 이루는 나사부의 서로 보충되는 나사산 및 나사골 사이의 유극의 정도가 조절될 수 있다.

본 발명의 부가적인 목적과 특징, 이점은 다음 설명으로부터 명백하여질 것이다.

제1a도 내지 제1c도는 본 발명의 나사형태를 구비하는 관형 접속부의 세가지 형태를 나타낸다. 제1a도는 파이프 이음을 형성하기 위해서, 수부재 또는 박스부재(15)와 결합된 암부재 또는 핀부재(13)를 갖는 관형 접속부(11)를 나타낸다. 여기서 파이프란 용어는 유정 및 가스정 공사에 사용되는 유정용 쇠파이프(casing), 관 및 파이프를 의미한다. 제1a도에 도시한 접속부는, 일반적으로 영역(12)에서 금속 간의 밀봉이 이루어지는 단일스텝의 축방향으로 경사진 접속부이다.

제1b도는 본 발명의 나사형태를 사용하는 다른 접속부이다. 제1b도에 도시한 접속부는, 수나사(16)이 커플링(18)의 상단 나사부내에 짹맞춰 결합되는 상부 핀부재(14)를 갖는 단일스텝의 축방향으로 경사진 접속부이다. 또한 커플링(18)은 수나사의 하부부재(22)와 짹맞추어져 결합되는 하단 나사부(20)을 구비한다. 금속간의 밀봉은 영역(24), (26)에서 이루어진다.

제1c도는 본 발명의 나사형태를 사용하는 또 다른 접속부이다. 제1c도에 도시한 접속부는 제1a도의 나사형태와 유사하지만 2스텝의 축방향으로 경사진 나사라는 점에서 차이가 있다. 제1c도의 나사형태는 부분(30)(32)에서 스텝을 이루며 수나사를 갖는 핀부재(28)를 나타낸다. 핀부재(28)은 박스부재(36)의 대응 암나사부내에 나사 결합되며 영역(34)에서 나사스텝들 사이의 금속간 밀봉을 형성한다.

본 발명의 나사형태를 사용한 관형 접속부를 불과 3개만 도시하였지만, 또 다른 형태의 관형 접속부가 본 발명의 나사형태를 사용하여 만들어질 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 발명의 나사형태는 경사지지 않은 “원통형” 접속부에 구비될 수 있다. 비경사란 나사부가 파이프의 종축에 대해 전 나사길이에 걸쳐 평행하다는 것을 의미한다.

제2a도는 접속상태를 분해하기 위해 그 나사부가 분리된 관형접속부(11)의 나사형태의 확대도를 나타낸다. 제2a도에서 도시한 바와같이 나사산(17)과 나사골(19)로 된 핀나사부를 가지는 핀부재(13)은 나사산(21) 및 나사골(23)과 같은 박스부재의 나사구조와 짹을 이루며 상호 보충되도록 만들어진다. 핀나사산(17)은 핀나사의 스테브(stab) 측면(25)와 로드(load) 측면(27)의 사이에서 형성된다.

제1a도 내지 제1c도에서 도시한 바와같이, 핀부재(13)과 박스부재(15)의 나사부는 축을 따라 경사져 있다. 박스부재(15)는 부재의 전체 나사부에 걸쳐 완전하게 절삭된 나사(29)를 가지고 있다. 핀부재(13)은 상호 보충되는 나사를 가지지만, 이를 나사는 나사의 큰 직경단부(31)에 접근됨에 따라 이 나사의 깊이는 점차로 감소한다. 이것은 나사골이 핀부재의 바깥표면에 도달할때까지 완전한 나사부분에 확립된 경사 나선 궤도(taper helix path)위에 핀나사골을 계속 형성시킴으로써 완성된다. 제1a도에서 “r”로 나타낸, 깊이에 있어서 점진적으로 더 얇아지는 핀부재의 나사길이의 일부는 소멸 나사부(vanishing thread) 또는 런-아웃(run-out) 나사부라 불리운다. 충분한 업셋(upset) 크기를 가지는 업셋파이프(upset pipe)에서 나사부가 필수적으로 소멸되지는 않으며 전 길이를 통해서 완전한 나사 깊이로 될 것이다.

제2a도에 도시한 바와같이 핀부재(13)은 박스부재의 갈매기형 즉, 세브론 형의 로드측면(35)와 짹을 이루며 결합하는 세브론형의 로드측벽(27)을 구비하여 핀나사와 박스나사의 로드지지 나사측면들 사이에 세브론형 끼워맞춤을 제공한다. 비록 바람직한 접속부가 박스부재상의 세브론형 로드측면과 짹을 이루며 결합하는 세브론형 로드측면을 가진 핀부재를 사용한다 할지라도, 본 발명의 핀부재는 또한 세브론형 특성이 재거된 박스부재에도 사용될 수 있다. 그래서 제2b도에 도시한 바와같이 박스부재의 각각의 훌은 평행한 측면을 가진다.

핀나사 스테브 측면(25)는 관형 접속부의 종축에 대해, 그리고 인접한 나사골(39)에 대해 양각(θ)를 형성하고, 그것에 의하여 핀나사의 스테브 측면(25)은 인접한 핀나사골(39)로 부터 외측 방향으로 벌어진다. 양각(positive angle)은 제2a도에 도시한 선(37)에 대하여 90° 보다 더 큰 각(θ)를 의미한다.

핀나사 세브론형 로드측면(27)은 내벽부(41) 및 이와 교차하는 외벽부(43)으로 구성되어, 실제로는 2중 경사면을 형성한다. 내벽부(41)은 관 접속부의 종축에 대하여 그리고 인접한 나사골(19)에 대하여 음각(β)를 형성한다. 음각(β)은 제2a도에 도시한 바와같이 선(37)에 대하여 90° 보다 작은각을 의미하고, 그것에 의해서 내벽부(41)은 인접한 외나사골(19)를 향하여 안쪽으로 좁혀진다. 세브론형 로드측면(27)의 외벽부(43)은 관형 접속부의 종축(37)에 대하여 그리고 인접한 나사골(19)에 대하여 양각(α)를 형성하고, 그것에 의해서 외벽부(43)은 내벽부(41)과의 교차점(45)로부터 그리고 인접한 나사골(19)로 부터 이측 방향으로 벌어진다. 내벽부(41)은 스테브 측면(25)에 대해 평행하게 될수도 있지만, 평행하지 않게 되는 것 즉, 공구의 만족스런 수명을 위해서 각(β)가 180° 에서 각(θ)를 뺀 각보다 크게되는 것이 바람직하다. 평행하지 않게되는 경우 내벽부(41)은 스테브 측면(25)의 면 방향으로 수렴된다. 현재의 가계가 공 기술에 비추어볼때 한점을 향하여 모이는 수렴각의 크기는 15° 또는 이보다 더 큰 것이 바람직하다.

본 발명의 작용에 관하여 설명하면 다음과 같다. 파이프의 접속은 박스부재(15) 안으로 핀부재(13)를 돌려 끼움으로서 이루어진다. 제3a도는 체결된 위치에서의 본 발명의 나사형태를 나타내는 파이프 접속상태를 도시하고 있다.

제2a도에 도시한 각각의 각도, α , β , θ 의 값을 적당히 선택함에 의해서, 그리고 나사폭에 대한 나사깊이의 적합한 비율을 선택함에 의해서, 상호 보충되는 나사산(53)과 나사골(55) 사이의 유극의 정도가 조절될 수 있다. 여기서 나사 깊이는 인접한 나사산(60)과 나사골(62) 사이의 반경방향 길이 즉 “ π ”를 의미하며 (제3b도 참고), 나사폭은 주어진 나사 피치선(제3a도의 44)를 따라 측정된 축 방향길이 “ w ”를 의미한다. 피치라인(44)은 로드측면의 중간 높이에서 전나선길이를 따라 그려지고, 접속부의 경사에 대해 동일한 기울기를 갖는다.

제3a도에 도시한 바와같이, 스테브 측면(49)(50)이 맞물려질때, 핀로드 측면의 외벽부(47)은 박스 로드 측면의 내벽부(47)와 맞물려진다. 따라서 박스 나사골(55)로의 핀나사산(53)의 반경방향 이동이 멈추어진다. 로드측면(47, 47')의 결합면과 스테브 측면(49), (50)의 결합면 사이에 형성된 비교적 넓은 각 타우(T)는 훌집(galling)을 생기게 하는, 대향하는 나사측면의 표면들에 작용하는 지나치게 높은, 쌔기 지지 압력(wedging bearing pressure)을 방지한다. 그러므로 핀부재와 나사부재의 짹을 이루는 나사산 및 나사골 사이의 반경방향의 맞물림이 안전하게 이루어진다.

나사폭과 나사깊이의 비율을 알맞게 선택함에 의해, 나사 형태는 제3a도에서와 같이 표면(57)에서의 반경방향 유극이 가능케되거나, 또는 제3b도에 도시한 바와같이 표면(59)를 따라 훌집(51)의 훌집(53)끼워맞춤(interference fit)이 이루어 지게된다. 표면(57)(59)에서 유극의 양을 선택함으로써, 파이프 음

부의 조립중에 기름이나 윤활유가 스며들어가는 것을 방지하게끔 조절되거나, 짹을 이루는 나사부 사이의 정밀한 끼워맞춤에 대하여 훠집을 생기게 하지 않고도 누설을 방지하게 되는 나사부 사이의 더욱 정밀한 끼워맞춤을 가능케 한다.

제2a도를 참고할때, 각(α)은 박스 나사 로드측면(35)로 부터 부가적인 유극을 공급하기에 충분한만큼의 양 기울기(positive slope)를 로드 측면 외벽부(43)에 제공하도록 선택되고, 그것에 의해서 관형 접속부의 분해중에 핀부재와 박스부재의 완전한 분리를 용이하게 한다.

제2도에 있어서 점선(61)은 핀부재(13)을 지지하는 승강기가 완전하게 정지 상태로 유지될 경우 분해의 일단계중에 생겨나는 핀부재 나사부와 박스부재 나사부의 대략적인 위치를 나타낸다. 두 부재의 상호 보충되는 나사부에 대하여 적절한 유극이 존재하므로 파이프 접속은 분리될 것이고 핀부재(13)이 위로 잡아당겨져 박스부재(15)로 부터 이탈될 것이다. 그러나 만약 핀부재(13)을 지지하는 유정탑 승강기가 요동된다면, 예컨대 전형적인 후크형 나사부는 순간적으로 걸리게 되거나 매달리게 되어(hang-up)파이프 접속을 분리시키는데 많은 어려움을 야기시킨다. 따라서 핀 로드측면(27)의 외벽부(43)에 대해 양 경사를 제공함으로써 부가적인 완충지대나 유극이 마련되어 상호 보충되는 박스 나사부와의 우연한 접촉을 방지하게 된다.

본 발명은 현저한 장점을 구비한다. 본 발명의 세브론형의 핀나사 로드측면의 양의 경사는 파이프의 분해과정중 나사들이 걸리거나 매달리게 될 가능성을 최소화 한다. 예기치 않게 생겨나는 박스 부재에서의 핀의 매달림을 제거함에 의해 파이프 단부의 손상을 가져오는 “갑작스럽게 튀어나오는 현상(pop-outs)”이 제거된다. 이 결과 통상의 나사형태를 분해할때 존재하는 전형적인 분해상의 문제점을 발생시키지 않으면서 후크형 나사들의 사용상의 모든 장점을 얻을 수 있다. 스테브 측면들이 맞물릴때 로드 지지측면들의 세브론형 끼워맞춤은 나사형태에 대하여 선택된 나사폭 대 나사깊의 비율과 각도 α , β , θ 에 따라서 나사골과 나사산의 사이의 유극 또는 짐쇠 끼워맞춤을 제공할 수 있다.

본 발명을 단지 두가지 형태로 나타내었지만, 본 발명이 2가지 형태로만 제한되는 것은 아니며 본 발명의 사상으로 부터 벗어나지 않는 한도에서 다양한 수정 및 변화를 가미할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

파이프 접속을 형성하기 위해서 박스부재(15)에 의해 상호 보충 결합되는 핀부재(13)을 갖는 형태의 관형 접속부로서, 상기 핀부재(13)과 상기 박스부재(15)는 핀나사산(17,21;53,60)과 나사골(19,23;57,55)을 갖는 나사부를 구비하며, 상기 나사산(17;53)은 상기 핀나사의 스테브측면(25,49)와 로드측면(27)사이에 형성되는 관형 접속부에 있어서, 상기 핀나사부는 내벽부(41) 및 이와 교차하는 외벽부(43,47)로 만들어져서 함께 이중 경사측면을 형성하는 세브론형 로드측면(27)을 구비하며, 상기 세브론형 로드측면(27)은 상기 박스부재(15)에 형성된 나사부의 로드측면(35)의 일부분 이상에 걸쳐 맞물리게 되는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 나사산(17)과 상기 나사골(19)를 갖는 상기 핀나사부는 상기 박스부재(15)의 나사구조와 상호 보충하며 결합되고, 상기 핀나사부의 상기 세브론형 로드측면(27)은 상호 보충되는 상기 박스부재(15)의 세브론형 로드측면(35)과 대응 결합되어 상기 핀나사부의 로드 지지측면(27)과 상기 박스나사부의 로드 지지측면(35) 사이에 세브론형 상호 끼워맞춤을 제공하는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 핀나사부의 스테브 측면(25)는 관형접속부의 종축에 대하여 그리고 인접한 핀나사골(19)에 대하여 양각 세타(θ)를 형성하며, 이로인해 상기 핀나사부의 스테브 측면(25)가 상기 인접한 핀나사골(19)로부터 외측방향으로 벌어지는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 핀나사부의 세브론형 로드측면(27)의 상기 내벽부(41)은 관형접속부의 종축에 대하여 그리고 인접한 나사골(19)에 대하여 음각 베타(β)를 형성하며 그로인해 상기 내벽부(41)은 상기 나사골(19)을 향하여 내측으로 기울어지게 되고, 상기 교차외벽부(43)은 관형 접속부의 종축에 대하여 그리고 인접한 나사골(19)에 대하여 양각 알파(α)를 형성하며 그로인해 상기 외벽부(43)은 상기 내벽부(41)의 교차점으로 부터 그리고 인접한 나사골(19)로부터 외측으로 벌어지게 되는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 핀부재(13)의 상기 로드측면의 내벽부(41)은 상기 핀부재(13)의 스테브 측면(25)과 평행하지 않게되며, 상기 로드측면(27) 및 상기 스테브 측면(25)는 상호 보충되는 상기 박스부재(15)의 대응 나사부와 결합되는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 핀부재(13)과 상기 박스부재(15)는 축방향으로 경사진 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 알파(α)각이 상호 보충되는 상기 박스 나사부의 로드측면의 외벽부로부터 부가적 인 유극을 제공하기에 충분한 만큼의 양기울기를 로드측면의 외벽부(43)에 제공하도록 선택되며, 그로인 해 관형 접속부를 분해하는 동안 핀부재(13)과 박스부재(15)의 완전한 분리를 촉진하는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 8

제7항에 있어서, 관형 접속부의 조립을 위해서 상기 각 알파(α), 베타(β), 세타(θ)는 스테브 측면(49,50)이 맞물릴때 핀 로드 측면의 외벽부(47)이 박스 로드측면의 내벽부(47')와 접촉하도록 선택되고, 그에따라 박스 나사골(55)를 향하는 핀나사산(53)의 반경방향 운동이 멈춰지는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 9

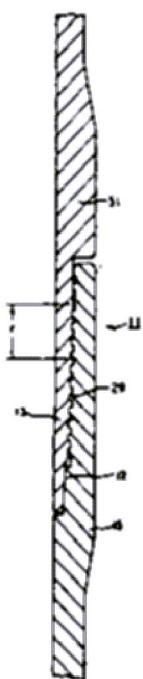
제8항에 있어서, 상기 핀부재 나사부와 박스부재 나사부의 폭 및 깊이는 상호 보충되는 상기 로드측면(47,47')과 스테브 측면(49,50)이 맞물릴때 상호 보충되는 나사산(53,60)과 나사골(55,62)의 사이에 유극이 존재하도록 선택되는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

청구항 10

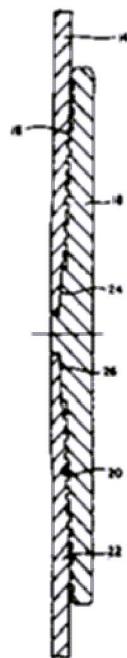
제9항에 있어서, 상기 핀나사부와 박스 나사부의 폭 및 깊이는 상호 보충되는 상기 로드측면(47,47')과 스테브 측면(49,50)의 맞물림에 있어서, 상기 로드측면과 상기 스테브 측면이 맞물릴때, 상호 보충되는 나사산(53,60)과, 상기 나사골(55,62)의 사이에 흄쇠 끼워맞춤이 이루어지는 것을 특징으로하는 관형 접속부.

도면

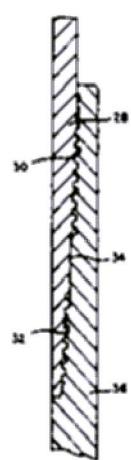
도면 1a



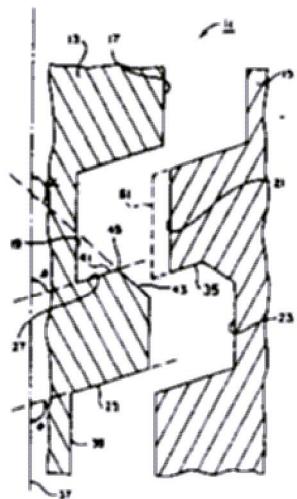
도면 1b



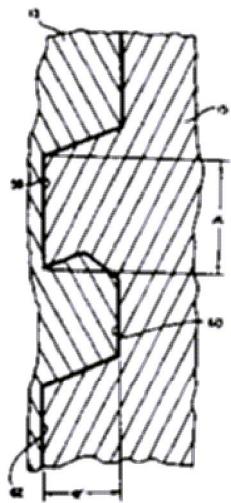
도면 1c



도면2a



도면3b



도면4a

